

10/501714 #2

DT04 Rec'd PCT/PTO 19 JUL 2004

DOCKET NO.: 255825US6PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kazushi SATO, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/00606

INTERNATIONAL FILING DATE: January 23, 2003

FOR: IMAGE INFORMATION ENCODING APPARATUS AND IMAGE INFORMATION
ENCODING METHOD, AND IMAGE INFORMATION DECODING APPARATUS AND IMAGE
INFORMATION DECODING METHOD

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that
the applicant claims as priority:

COUNTRY
Japan

APPLICATION NO
2002-014888

DAY/MONTH/YEAR
23 January 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the
International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/00606.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Gregory J. Maier
Attorney of Record
Registration No. 25,599
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

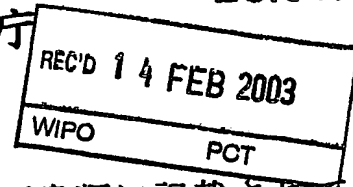
Customer Number
22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

BEST AVAILABLE COPY

Rec'd PCT/PTO 19 JUL 2004
PCT/JP03/00606
10/501714
23.01.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 1月23日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-014888

[ST.10/C]:

[JP2002-014888]

出 願 人
Applicant(s):

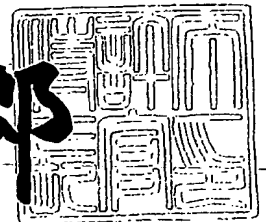
ソニー株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2002年11月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3093522

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290009206

【提出日】 平成14年 1月23日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H03M 7/30

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 佐藤 数史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 鈴木 輝彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 矢ヶ崎 陽一

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像情報符号化装置及び方法、画像情報復号装置及び方法、並びにプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化装置において、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償手段を備えること

を特徴とする画像情報符号化装置。

【請求項 2】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法を選択することを特徴とする請求項 1 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 3】 上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別手段を備え、

上記ピクチャタイプ判別手段は、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドを上記動き予測補償手段に伝送して制御すること

を特徴とする請求項 1 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 4】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像及びフレーム間双方向予測符号化画像に対して、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項 3 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 5】 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であることを特徴とする請求項 4 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 6】 上記動き予測補償手段は、1 / 8 画素精度の動き予測補償を行

うものであり、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

1 : 1

1/8 : {-3,12,-37,485, 71,-21, 6,-1} / 5 1 2

2/8 : {-3,12,-37,229, 71,-21, 6,-1} / 2 5 6

3/8 : {-6,24,-76,387,229,-60,18,-4} / 5 1 2

4/8 : {-3,12,-39,158,158,-39,12,-3} / 2 5 6

5/8 : {-4,18,-60,229,387,-76,24,-6} / 5 1 2

6/8 : {-1, 6,-21, 71,229,-37,12,-3} / 2 5 6

7/8 : {-1, 6,-21, 71,485,-37,12,-3} / 5 1 2

という8タップのフィルタ係数を用いて動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする請求項5記載の画像情報符号化装置。

【請求項7】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により1/8画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項6記載の画像情報符号化装置。

【請求項8】 上記動き予測補償手段は、1/4画素精度の動き予測補償を行うものであり、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

1 : 1

1/4 : {-3,12,-37,229, 71,-21, 6,-1} / 2 5 6

2/4 : {-3,12,-39,158,158,-39,12,-3} / 2 5 6

3/4 : {-1, 6,-21, 71,229,-37,12,-3} / 2 5 6

という8タップのフィルタ係数を用いて動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする請求項5記載の画像情報符号化装置。

【請求項9】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、

{1, -5, 20, 20, -5, 1} / 3 2

という6タップのフィルタ係数を用いて1/2画素精度の動き予測補償処理を行

い、生成された画素に基づいて、線形内挿により1/4画素精度の動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする請求項8記載の画像情報符号化装置。

【請求項10】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により1/4画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項8記載の画像情報符号化装置。

【請求項11】 上記動き予測補償手段は、1/4画素精度の動き予測補償を行うものであり、

上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

$$\{1, -5, 20, 20, -5, 1\} / 32$$

という6タップのフィルタ係数を用いて1/2画素精度の動き予測補償処理を行い、生成された画素に基づいて、線形内挿により1/4画素精度の動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする請求項5記載の画像情報符号化装置。

【請求項12】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により1/4画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項11記載の画像情報符号化装置。

【請求項13】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度を、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとすることを特徴とする請求項4記載の画像情報符号化装置。

【請求項14】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては1/8画素精度の動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては1/4画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項13記載の画像情報符号化装置。

【請求項15】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

$$1 : 1$$

$$1/8 : \{-3, 12, -37, 485, 71, -21, 6, -1\} / 512$$

$$2/8 : \{-3, 12, -37, 229, 71, -21, 6, -1\} / 256$$

$$3/8 : \{-6, 24, -76, 387, 229, -60, 18, -4\} / 512$$

$$4/8 : \{-3, 12, -39, 158, 158, -39, 12, -3\} / 256$$

5/8 : {-4,18,-60,229,387,-76,24,-6} / 5 1 2

6/8 : {-1, 6,-21, 71,229,-37,12,-3} / 2 5 6

7/8 : {-1, 6,-21, 71,485,-37,12,-3} / 5 1 2

という 8 タップのフィルタ係数を用いて動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする請求項 1 4 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 1 6】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、

{1, -5, 20, 20, -5, 1} / 3 2

という 6 タップのフィルタ係数を用いて 1 / 2 画素精度の動き予測補償処理を行い、生成された画素に基づいて、線形内挿により 1 / 4 画素精度の動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする請求項 1 4 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 1 7】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により 1 / 4 画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項 1 4 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 1 8】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては 1 / 8 画素精度の動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては 1 / 2 画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項 1 3 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 1 9】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

1 : 1

1/8 : {-3,12,-37,485, 71,-21, 6,-1} / 5 1 2

2/8 : {-3,12,-37,229, 71,-21, 6,-1} / 2 5 6

3/8 : {-6,24,-76,387,229,-60,18,-4} / 5 1 2

4/8 : {-3,12,-39,158,158,-39,12,-3} / 2 5 6

5/8 : {-4,18,-60,229,387,-76,24,-6} / 5 1 2

6/8 : {-1, 6,-21, 71,229,-37,12,-3} / 2 5 6

7/8 : {-1, 6,-21, 71,485,-37,12,-3} / 5 1 2

という 8 タップのフィルタ係数を用いて動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする請求項 18 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 20】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により $1/2$ 画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項 18 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 21】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては $1/4$ 画素精度の動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては $1/2$ 画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項 13 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 22】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

$$\{1, -5, 20, 20, -5, 1\} / 32$$

という 6 タップのフィルタ係数を用いて $1/2$ 画素精度の動き予測補償処理を行い、生成された画素に基づいて、線形内挿により $1/4$ 画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項 21 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 23】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により $1/2$ 画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項 21 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 24】 上記フレーム間順方向予測符号化画像及び上記フレーム間双方向予測符号化画像のそれぞれに対して、動き予測補償処理の画素精度に関する情報が上記画像圧縮情報中の RTP レイヤにおける MotionResolution フィールドに埋め込まれることを特徴とする請求項 12 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 25】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、入力画像に応じた適応フィルタを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項 3 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 26】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して、先ず所定のフィルタを用いて予測誤差を最小にする動きベクトル

を求め、求められた動きベクトルに対して予測誤差を最小にするようなフィルタ係数を求め、上記動きベクトル及び上記フィルタ係数とを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項 25 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 27】 上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する上記フィルタ係数に関する情報が上記画像圧縮情報中に埋め込まれることを特徴とする請求項 26 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 28】 上記フィルタ係数に関する情報は、可逆符号化されて上記画像圧縮情報中に埋め込まれることを特徴とする請求項 27 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 29】 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であることを特徴とする請求項 25 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 30】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度を、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとすることを特徴とする請求項 25 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 31】 上記フレーム間順方向予測符号化画像及び上記フレーム間双方向予測符号化画像のそれぞれに対して、動き予測補償処理の画素精度に関する情報が上記画像圧縮情報中の RTP レイヤにおける MotionResolution フィールドに埋め込まれることを特徴とする請求項 30 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 32】 少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化方法において、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有すること

を特徴とする画像情報符号化方法。

【請求項 33】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号

化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択されることを特徴とする請求項 3 2 記載の画像情報符号化方法。

【請求項 3 4】 上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有し、

上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御されること

を特徴とする請求項 3 2 記載の画像情報符号化方法。

【請求項 3 5】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像及びフレーム間双方向予測符号化画像に対して、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求項 3 4 記載の画像情報符号化方法。

【請求項 3 6】 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求項 3 5 記載の画像情報符号化方法。

【請求項 3 7】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求項 3 5 記載の画像情報符号化方法。

【請求項 3 8】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理が行われ、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、入力画像に応じた適応フィルタを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求項 3 4 記載の画像情報符号化方法。

【請求項 3 9】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号

化画像に対して、先ず所定のフィルタを用いて予測誤差を最小にする動きベクトルが求められ、求められた動きベクトルに対して予測誤差を最小にするようなフィルタ係数が求められ、上記動きベクトル及び上記フィルタ係数とを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求項38記載の画像情報符号化方法。

【請求項40】 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求項38記載の画像情報符号化方法。

【請求項41】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求項38記載の画像情報符号化方法。

【請求項42】 少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有すること

を特徴とするプログラム。

【請求項43】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択されることを特徴とする請求項42記載のプログラム。

【請求項44】 上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有し、

上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、

上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御されること

を特徴とする請求項42記載のプログラム。

【請求項45】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像及びフレーム間双方向予測符号化画像に対して、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求項44記載のプログラム。

【請求項46】 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求項45記載のプログラム。

【請求項47】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求項45記載のプログラム。

【請求項48】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理が行われ、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、入力画像に応じた適応フィルタを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求項44記載のプログラム。

【請求項49】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して、先ず所定のフィルタを用いて予測誤差を最小にする動きベクトルが求められ、求められた動きベクトルに対して予測誤差を最小にするようなフィルタ係数が求められ、上記動きベクトル及び上記フィルタ係数とを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求項48記載のプログラム。

【請求項50】 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレー

ム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求項48記載のプログラム。

【請求項51】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求項48記載のプログラム。

【請求項52】 画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する画像情報復号装置において、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償手段を備えること

を特徴とする画像情報復号装置。

【請求項53】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法を選択することを特徴とする請求項52記載の画像情報復号装置。

【請求項54】 上記画像圧縮情報のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別手段を備え、

上記ピクチャタイプ判別手段は、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドを上記動き予測補償手段に伝送して制御すること

を特徴とする請求項52記載の画像情報復号装置。

【請求項55】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像及びフレーム間双方向予測符号化画像に対して、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項54記載の画像情報復号装置

【請求項56】 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数を用いることを特徴とする請求項55記載の画像情報復号装置。

【請求項57】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度を、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとすることを特徴とする請求項55記載の画像情報復号装置。

【請求項58】 上記フレーム間順方向予測符号化画像及び上記フレーム間双方向予測符号化画像のそれぞれに対して、動き予測補償処理の画素精度に関する情報が上記画像圧縮情報中のRTPレイヤにおけるMotionResolutionフィールドに埋め込まれており、

上記動き予測補償手段は、上記画素精度に関する情報に基づいて動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする請求項57記載の画像情報復号装置。

【請求項59】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、入力画像に応じた適応フィルタを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項54記載の画像情報復号装置。

【請求項60】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して、先ず所定のフィルタを用いて予測誤差を最小にする動きベクトルを求め、求められた動きベクトルに対して予測誤差を最小にするようなフィルタ係数を求め、上記動きベクトル及び上記フィルタ係数とを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項59記載の画像情報復号装置。

【請求項61】 上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する上記フィルタ係数に関する情報が上記画像圧縮情報中に埋め込まれており、

上記ピクチャタイプ判別手段は、当該フレームが上記フレーム間順方向予測符

号化画像である場合に、上記画像圧縮情報から少なくとも上記フィルタ係数に関する情報を取り出して、上記動き予測補償手段に伝送すること

を特徴とする請求項 60 記載の画像情報復号装置。

【請求項 62】 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数を用いることを特徴とする請求項 59 記載の画像情報復号装置。

【請求項 63】 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度を、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとすることを特徴とする請求項 59 記載の画像情報復号装置。

【請求項 64】 上記フレーム間順方向予測符号化画像及び上記フレーム間双方向予測符号化画像のそれぞれに対して、動き予測補償処理の画素精度に関する情報が上記画像圧縮情報中の RTP レイヤにおける MotionResolution フィールドに埋め込まれており、

上記動き予測補償手段は、上記画素精度に関する情報に基づいて動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする請求項 63 記載の画像情報復号装置。

【請求項 65】 画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する画像情報復号方法において、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有すること

を特徴とする画像情報復号方法。

【請求項 66】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演

算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択されることを特徴とする請求項 65 記載の画像情報復号方法。

【請求項 67】 上記画像圧縮情報のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有し、

上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御されること

を特徴とする請求項 65 記載の画像情報復号方法。

【請求項 68】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像及びフレーム間双方向予測符号化画像に対して、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求項 67 記載の画像情報復号方法。

【請求項 69】 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求項 68 記載の画像情報復号方法。

【請求項 70】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求項 68 記載の画像情報復号方法。

【請求項 71】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、入力画像に応じた適応フィルタを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項 67 記載の画像情報復号方法。

【請求項 72】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して、先ず所定のフィルタを用いて予測誤差を最小にする動きベクトル

ルが求められ、求められた動きベクトルに対して予測誤差を最小にするようなフィルタ係数が求められ、上記動きベクトル及び上記フィルタ係数とを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求項71記載の画像情報復号方法。

【請求項73】 上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する上記フィルタ係数に関する情報が上記画像圧縮情報中に埋め込まれており、

上記ピクチャタイプ判別工程では、当該フレームが上記フレーム間順方向予測符号化画像である場合に、上記画像圧縮情報から少なくとも上記フィルタ係数に関する情報が取り出されて伝送され、上記動き予測補償工程で用いられること

を特徴とする請求項72記載の画像情報復号方法。

【請求項74】 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求項71記載の画像情報復号方法。

【請求項75】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求項71記載の画像情報復号方法。

【請求項76】 画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有すること

を特徴とするプログラム。

【請求項77】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演

算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択されることを特徴とする請求項 76 記載のプログラム。

【請求項 78】 上記画像圧縮情報のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有し、

上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御されること

を特徴とする請求項 76 記載のプログラム。

【請求項 79】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像及びフレーム間双方向予測符号化画像に対して、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求項 78 記載のプログラム

【請求項 80】 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求項 79 記載のプログラム。

【請求項 81】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求項 79 記載のプログラム。

【請求項 82】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、入力画像に応じた適応フィルタを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求項 78 記載のプログラム。

【請求項 83】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して、先ず所定のフィルタを用いて予測誤差を最小にする動きベクトルが求められ、求められた動きベクトルに対して予測誤差を最小にするようなフ

フィルタ係数が求められ、上記動きベクトル及び上記フィルタ係数とを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求項 8 2 記載のプログラム。

【請求項 8 4】 上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する上記フィルタ係数に関する情報が上記画像圧縮情報中に埋め込まれており、

上記ピクチャタイプ判別工程では、当該フレームが上記フレーム間順方向予測符号化画像である場合に、上記画像圧縮情報から少なくとも上記フィルタ係数に関する情報が取り出されて伝送され、上記動き予測補償工程で用いられることを特徴とする請求項 8 3 記載のプログラム。

【請求項 8 5】 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求項 8 2 記載のプログラム。

【請求項 8 6】 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求項 8 2 記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、MPEG (Moving Picture Experts Group)、H. 26x などの様に、離散コサイン変換又はカルーネン・レーベ変換等の直交変換と動き補償とによって圧縮された画像情報（ビットストリーム）を、衛星放送、ケーブルTV若しくはインターネット等のネットワークメディアを介して受信する際に、又は光ディスク、磁気ディスク若しくはフラッシュメモリ等の記憶メディア上で処理する際に用いられる画像情報符号化装置及びその方法、画像情報復号装置及びその方法、並びにプログラムに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、画像情報をデジタルとして取り扱い、その際、効率の高い情報の伝送、蓄積を目的とし、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償により圧縮するMPEGなどの方式に準拠した装置が、放送局などの情報配信、及び一般家庭における情報受信の双方において普及しつつある。

【0003】

特に、MPEG2 (ISO/IEC 13818-2) は、汎用画像符号化方式として定義されており、飛び越し走査画像及び順次走査画像の双方、並びに標準解像度画像及び高精細画像を網羅する標準で、プロフェッショナル用途及びコンシューマー用途の広範なアプリケーションに現在広く用いられている。MPEG2 圧縮方式を用いることにより、例えば720×480画素を持つ標準解像度の飛び越し走査画像であれば4～8Mbps、1920×1088画素を持つ高解像度の飛び越し走査画像であれば18～22Mbpsの符号量（ビットレート）を割り当てることで、高い圧縮率と良好な画質の実現が可能である。

【0004】

MPEG2は主として放送用に適合する高画質符号化を対象としていたが、MPEG1より低い符号量（ビットレート）、つまりより高い圧縮率の符号化方式には対応していなかった。しかし、携帯端末の普及により、今後そのような符号化方式のニーズは高まると思われ、これに対応してMPEG4符号化方式の標準化が行われた。画像符号化方式に関しては、1998年12月にISO/IEC 14496-2としてその規格が国際標準に承認された。

【0005】

さらに、近年、テレビ会議用の画像符号化を当初の目的として、H.26L (ITU-T Q6/16 VCEG) という標準の規格化が進んでいる。H.26LはMPEG2やMPEG4といった従来の符号化方式に比べ、その符号化、復号により多くの演算量が要求されるものの、より高い符号化効率の実現されることが知られている。また、現在、MPEG4の活動の一環として、このH.26Lをベースに、H.26Lではサポートされない機能をも取り入れ、より高い符号化効率を実現する標準化がJoint Model of Enhanced-Compression Video Codingとして行われている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、H. 26Lにおいて、高い符号化効率を実現する要素技術の一つとして、可変ブロックサイズに基づく動き予測補償が挙げられ、現行では、図5に示すような7つの動き予測補償ブロックサイズの種類が定められている。

【0007】

また、H. 26Lにおいては、1/4画素精度、1/8画素精度といった高精度の動き予測補償処理が規定されている。以下では、まず、1/4画素精度の動き予測補償処理について述べることにする。

【0008】

H. 26Lにおいて定められた1/4画素精度の動き予測補償処理を図6に示す。1/4画素精度の予測画を生成するに際しては、先ず、フレームメモリ内に格納された画素値に基づいて、水平方向、垂直方向それぞれ6tapのFIRフィルタを用いて1/2画素精度の画素値を生成する。ここで、FIRフィルタの係数としては、以下の式(1)に示すものが定められている。

【0009】

【数1】

$$\{1, -5, 20, 20, -5, 1\} / 32$$

...(1)

【0010】

そして、生成された1/2画素精度の予測画に基づいて、線形内挿によって1/4画素精度の予測画を生成する。

【0011】

また、H. 26Lでは、1/8画素精度の動き予測補償を行うため、以下の式(2)に示すフィルタバンクが規定されている。

【0012】

【数 2】

$$\begin{aligned}
 &1:1 \\
 &1/8:\{-3, -12, -37, 485, 71, -21, 6, -1\}/512 \\
 &2/8:\{-3, -12, -37, 229, 71, -21, 6, -1\}/256 \\
 &3/8:\{-6, -24, -76, 387, 229, -60, 18, -4\}/512 \quad \dots(2) \\
 &4/8:\{-3, -12, -39, 158, 158, -39, 12, -3\}/256 \\
 &5/8:\{-4, 18, -60, 229, 387, 76, 24, -6\}/512 \\
 &6/8:\{-1, 6, -21, 71, 229, -37, 12, -3\}/256 \\
 &7/8:\{-1, 6, -21, 71, 485, -37, 12, -3\}/512
 \end{aligned}$$

【0013】

なお、画像圧縮情報中では、動きベクトルの精度に関しては、RTP (Real-time Transfer Protocol) レイヤ中のMotionResolutionフィールドにより指定される。

【0014】

このように、現行のH. 26Lでは、式(1)又は式(2)に示したような、予め定められたフィルタを用いた動き予測補償処理が規定されているが、「Adaptive Interpolation Filter for Motion Compensated Hybrid Video Coding」(T.Wedi, Picture Coding Symposium 2001, pp49-52) (以下、文献1という。)に述べられているように、入力画像に応じた適応的なフィルタを用いることも現在検討されている。

【0015】

具体的に文献1においては、以下のような動き予測補償処理のためのフィルタの適応的最適化が提案されている。すなわち、まず第1ステップとして、予め定められたフィルタを用いて、予測誤差を最小にする動きベクトル $d(k)$ を求める。次に第2ステップとして、第1ステップで求められた動きベクトル $d(k)$ に対して、予測誤差を最小とするようなフィルタ係数 $H(k)$ を求める。そして、このようにして求められたフィルタ係数 $H(k)$ 及び動きベクトル $d(k)$ によって動き補償処理を行う。文献1によれば、CIFサイズのテストシーケンス“Mobile”及び“Foreman”を用いたシミュレーション実験では、上記手法を

用いることにより、予め定められたフィルタを用いる場合と比較して1.0乃至1.5dB程度の符号化ゲインを得ることが可能である。

【0016】

ここで、H.26Lにおいては、MPEG2と同様に、Bピクチャに関する規定が含まれている。H.26LにおいてBピクチャを用いた双方向予測の方法を図7に示す。図7に示すように、 B_2 ピクチャ及び B_3 ピクチャは、 I_1 ピクチャと P_4 ピクチャとを参照画像としており、 B_5 ピクチャ及び B_6 ピクチャは、 P_4 ピクチャと P_7 ピクチャとを参照画像としている。

【0017】

また、画像圧縮情報中においては、各ピクチャの使用は、ピクチャヘッダ中のPTYPEによって図8に示すように指定される。図8に示すように、Code numberの値が0又は1のときには、Pピクチャの使用が指定され、Code numberの値が2のときには、Iピクチャの使用が指定され、Code numberの値が3又は4のときには、Bピクチャの使用が指定される。この際、Code numberの値が0のときには、直前のピクチャのみが予測に用いられるのに対して、Code numberの値が1のときには、複数の過去のピクチャが予測に用いられる。また、Code numberの値が3のときには、直前及び直後のピクチャが予測に用いられるのに対して、Code numberの値が4のときには、複数の過去及び未来のピクチャが予測に用いられる。このように、Pピクチャと同様にBピクチャにおいてもマルチプルフレーム予測を用いることが可能である。

【0018】

さらに、H.26Lにおいては、Bピクチャを用いることで時間スケーラビリティの実現が可能である。すなわち、Bピクチャは参照画像として用いられることがないため、その復号処理を行うことなく破棄することが可能である。

【0019】

さらにまた、Bピクチャにおいては、直接 (direct) 予測モード、前方 (forward) 予測モード、後方 (backward) 予測モード、双方向 (bi-directional) 予測モード、並びに画像内 (intra) 予測モードという5種類の予測モードが規定されている。なお、直接予測モード及び双方向予測モードは、何れも双方向予測

であるが、その違いは、双方向予測モードにおいては、前方向及び後方向で別個の動きベクトル情報が用いられるのに対し、直接予測モードの動きベクトル情報は、未来の予測フレームにおいて対応するマクロブロックから読み出される。

【 0 0 2 0 】

H. 2 6 Lにおいて規定される、Bピクチャに対するマクロブロックタイプ (MB_type) を図 9 に示す。ここで、図 9 において、Code_numberに応じた各予測タイプ (Prediction Type) の欄の Forwardは順方向、Backwardは逆方向、Bi-directionalは双方向、intraは画像内の各タイプを示し、これらに続く“1 6 × 1 6”等の記載は、図 5 に示したような予測ブロックの大きさを示す。また、intra_pred_mode、Ref_frame、Blk_size、MVDFW、MVDBWの各欄の“X”が付された情報が、当該予測タイプ (Prediction Type) に対して定義されている。例えば、MVDFW及びMVDBWは、それぞれ前方向及び後方向の動きベクトル情報を示す。また、Bi-directionalモードにおけるフィールドブロックサイズ Blk_sizeの情報については、図 1 0 に示すようなCode_numberとブロックサイズ (Block Size) との関係が規定されている。

【 0 0 2 1 】

しかしながら、図 7 に示した通り、Bピクチャにおいては双方向予測を用いることで、I/Pピクチャに比して高い符号化効率を実現する一方で、I/Pピクチャと比較してより多くの演算量及びメモリアクセス数が要求される。

【 0 0 2 2 】

特に、H. 2 6 L方式を用いる場合、式 (1) 又は式 (2) に示される通り、6 t a p又は8 t a pのフィルタを用いた内挿処理を動き予測・補償処理の際に行うため、MPEG 2方式を用いる場合と比較して、その演算量及びメモリアクセス数が膨大なものになるという問題があった。

【 0 0 2 3 】

本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、Bピクチャに対する動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減する画像情報符号化装置及びその方法、画像情報復号装置及びその方法、並びにプログラムを提供することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するために、本発明に係る画像情報符号化装置は、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化装置において、上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償手段を備えることを特徴としている。

【0025】

ここで、上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法を選択する。

【0026】

また、この画像情報符号化装置は、上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別手段を備えており、上記ピクチャタイプ判別手段は、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドを上記動き予測補償手段に伝送して制御する。

【0027】

このような画像情報符号化装置は、入力画像信号のピクチャタイプを判別し、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行うことにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減する。

【0028】

また、上述した目的を達成するために、本発明に係る画像情報符号化方法は、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画

素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化方法において、上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有することを特徴としている。

【 0 0 2 9 】

ここで、上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択される。

【 0 0 3 0 】

また、この画像情報符号化方法は、上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有しており、上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御される。

【 0 0 3 1 】

このような画像情報符号化方法では、入力画像信号のピクチャタイプが判別され、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理が行われることにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数が低減される。

【 0 0 3 2 】

また、上述した目的を達成するために、本発明に係るプログラムは、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有することを特徴としている。

【 0 0 3 3 】

ここで、上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択される。

【0034】

また、このプログラムは、上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有しており、上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御される。

【0035】

このようなプログラムは、コンピュータに対して、入力画像信号のピクチャタイプを判別させ、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行わせることにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減する。

【0036】

また、上述した目的を達成するために、本発明に係る画像情報復号装置は、画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する画像情報復号装置において、上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償手段を備えることを特徴としている。

【0037】

ここで、上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法を選択する。

【0038】

また、この画像情報復号装置は、上記画像圧縮情報のピクチャタイプを判別す

るピクチャタイプ判別手段を備えており、上記ピクチャタイプ判別手段は、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドを上記動き予測補償手段に伝送して制御する。

【 0 0 3 9 】

このような画像情報復号装置は、画像情報符号化装置において生成された画像圧縮情報のピクチャタイプを判別し、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行うことにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減する。

【 0 0 4 0 】

また、上述した目的を達成するために、本発明に係る画像情報復号方法は、画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する画像情報復号方法において、上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有することを特徴としている。

【 0 0 4 1 】

ここで、上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択される。

【 0 0 4 2 】

また、この画像情報復号方法は、上記画像圧縮情報のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有しており、上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御される。

【 0 0 4 3 】

このような画像情報復号方法では、画像情報符号化装置において生成された画像圧縮情報のピクチャタイプが判別され、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理が行われることにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数が低減される。

【 0 0 4 4 】

また、上述した目的を達成するために、本発明に係るプログラムは、画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有する。

【 0 0 4 5 】

ここで、上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択される。

【 0 0 4 6 】

また、このプログラムは、上記画像圧縮情報のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有しており、上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御される。

【 0 0 4 7 】

このようなプログラムは、コンピュータに対して、画像情報符号化装置において生成された画像圧縮情報のピクチャタイプを判別させ、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行わせることにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減する。

【0048】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。この実施の形態は、本発明を、例えばH. 26L方式に従って入力画像信号をブロック化し、該ブロック単位で直交変換を施して量子化を行い、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化装置、及びその画像圧縮情報を逆量子化し、逆直交変換を施して復号する画像情報復号装置に適用したものである。

【0049】

この画像情報符号化装置及び画像情報復号装置では、後述するように、インター符号化が行われるフレーム間順方向予測符号化画像（以下、Pピクチャという。）及びフレーム間双方向予測符号化画像（以下、Bピクチャという。）の動き予測・補償処理に際して、PピクチャとBピクチャとで異なる補完方法を用いることによって、必要とされる演算量及びメモリアクセス数を低減することができる。

【0050】

先ず、本実施の形態における画像情報符号化装置の概略構成を図1に示す。図1に示すように、本実施の形態における画像情報符号化装置10は、A/D変換部11と、画面並べ替えバッファ12と、加算器13と、直交変換部14と、量子化部15と、可逆符号化部16と、蓄積バッファ17と、逆量子化部18と、逆直交変換部19と、フレームメモリ20と、動き予測・補償部21と、ピクチャタイプ判別部22と、レート制御部23とにより構成されている。

【0051】

図1において、A/D変換部11は、入力された画像信号をデジタル信号に変換する。そして、画面並べ替えバッファ12は、当該画像情報符号化装置10から出力される画像圧縮情報のGOP (Group of Pictures) 構造に応じて、フレームの並べ替えを行う。ここで、画面並び替えバッファ12は、イントラ符号化が行われるフレーム内符号化画像（以下、Iピクチャという。）に関しては、フレーム全体の画像情報を直交変換部14に供給する。直交変換部14は、画像情報に対して離散コサイン変換又はカルーネン・レーベ変換等の直交変換を施し、

変換係数を量子化部 1 5 に供給する。

【 0 0 5 2 】

量子化部 1 5 は、直交変換部 1 4 から供給された変換係数に対して量子化処理を施す。

【 0 0 5 3 】

可逆符号化部 1 6 は、量子化された変換係数に対して可変長符号化又は算術符号化等の可逆符号化を施し、符号化された変換係数を蓄積バッファ 1 7 に供給して蓄積させる。この符号化された変換係数は、画像圧縮情報として出力される。

【 0 0 5 4 】

量子化部 1 5 の挙動は、レート制御部 2 3 によって制御される。また、量子化部 1 5 は、量子化後の変換係数を逆量子化部 1 8 に供給し、逆量子化部 1 8 は、その変換係数を逆量子化する。

【 0 0 5 5 】

逆直交変換部 1 9 は、逆量子化された変換係数に対して逆直交変換処理を施して復号画像情報を生成し、その情報をフレームメモリ 2 0 に供給して蓄積させる。

【 0 0 5 6 】

一方、画面並び替えバッファ 1 2 は、インター符号化が行われる P ピクチャ及び B ピクチャに関しては、画像情報を動き予測・補償部 2 1 に供給する。また、画面並び替えバッファ 1 2 は、フレームのピクチャタイプの情報 Picture_Type をピクチャタイプ判別部 2 2 に供給し、ピクチャタイプ判別部 2 2 は、その情報に基づいて動き予測・補償部 2 1 にコマンドを伝送する。

【 0 0 5 7 】

動き予測・補償部 2 1 は、同時に、参照される画像情報をフレームメモリ 2 0 から取り出し、ピクチャタイプ判別部 2 2 から伝送されたコマンドに基づいて後述するように P ピクチャと B ピクチャとで異なる補完方法を用いて動き予測・補償処理を施し、参照画像情報を生成する。

【 0 0 5 8 】

動き予測・補償部 2 1 は、この参照画像情報を加算器 1 3 に供給し、加算器 1

3は、参照画像情報を当該画像情報との差分信号に変換する。また、動き補償・予測部21は、同時に動きベクトル情報を可逆符号化部16に供給する。

【0059】

可逆符号化部16は、その動きベクトル情報に対して可変長符号化又は算術符号化等の可逆符号化処理を施し、画像圧縮情報のヘッダ部に挿入される情報を形成する。なお、その他の処理については、イントラ符号化の施される画像圧縮情報と同様であるため、説明を省略する。

【0060】

次に、本実施の形態における画像情報復号装置の概略構成を図2に示す。図2に示すように、本実施の形態における画像情報復号装置30は、蓄積バッファ31と、可逆復号部32と、逆量子化部33と、逆直交変換部34と、加算器35と、画面並べ替えバッファ36と、D/A変換部37と、動き予測・補償部38と、フレームメモリ39と、ピクチャタイプ判別部40とにより構成されている。

【0061】

図2において、蓄積バッファ31は、入力された画像圧縮情報を一時的に格納した後、可逆復号部32に転送する。

【0062】

可逆復号部32は、定められた画像圧縮情報のフォーマットに基づき、画像圧縮情報に対して可変長復号又は算術復号等の処理を施し、量子化された変換係数を逆量子化部33に供給する。また、可逆復号部32は、当該フレームがPピクチャ又はBピクチャである場合には、画像圧縮情報のヘッダ部に格納された動きベクトル情報についても復号し、その情報を動き予測・補償部38に供給する。さらに、可逆復号部32は、フレームのピクチャタイプの情報Picture_Typeをピクチャタイプ判別部40に供給し、ピクチャタイプ判別部40は、その情報に基づいて動き予測・補償部38にコマンドを伝送する。

【0063】

逆量子化部33は、可逆復号部32から供給された量子化後の変換係数を逆量子化し、変換係数を逆直交変換部34に供給する。逆直交変換部34は、定めら

れた画像圧縮情報のフォーマットに基づき、変換係数に対して逆離散コサイン変換又は逆カルーネン・レーベ変換等の逆直交変換を施す。

【0064】

ここで、当該フレームがIピクチャである場合には、逆直交変換部34は、逆直交変換処理後の画像情報を画面並べ替えバッファ36に供給する。画面並び替えバッファ36は、この画像情報を一時的に格納した後、D/A変換部37に供給する。D/A変換部37は、この画像情報に対してD/A変換処理を施して出力する。

【0065】

一方、当該フレームがPピクチャ又はBピクチャである場合には、動き予測・補償部38は、参照される画像情報をフレームメモリ39から取り出し、可逆復号処理が施された動きベクトル情報とピクチャタイプ判別部40から伝送されたコマンドとに基づいて、後述するようにPピクチャとBピクチャとで異なる補完方法を用いて動き予測・補償処理を施し、参照画像情報を生成する。加算器35は、この参照画像と逆直交変換部34の出力とを合成する。なお、その他の処理については、イントラ符号化されたフレームと同様であるため、説明を省略する。

【0066】

ところで、上述したように、本実施の形態における画像情報符号化装置10及び画像情報復号装置30では、ピクチャタイプ判別部22、40から伝送されたコマンドに基づいて、動き予測・補償部21、38において、PピクチャとBピクチャとで異なる補完方法を用いて動き予測・補償処理を行うことにより、必要とされる演算量及びメモリアクセス数を低減している。

【0067】

そこで、以下では、この動き予測・補償部21、38における動き予測・補償処理について説明するが、動き予測・補償部21と動き予測・補償部38とでは、同様の処理を行うため、以下では動き予測・補償部21における処理についてのみ説明する。

【0068】

動き予測・補償部 21 には、P ピクチャ用及び B ピクチャ用の 2 つのフィルタ係数に関する情報が格納されており、以下に示す第 1 の方法又は第 2 の方法により、P ピクチャと B ピクチャとに対して異なる動き予測・補償処理を施す。

【0069】

先ず第 1 の方法では、P ピクチャ及び B ピクチャに対して同じ画素精度の動き予測・補償処理を施すが、P ピクチャと比較して B ピクチャでは、より少ない tap 数のフィルタを用いるようにする。

【0070】

具体的には、P ピクチャ、B ピクチャともに $1/8$ 画素精度の動き予測・補償処理を行う場合、P ピクチャに関しては、以下の式 (3) に示す $8tap$ のフィルタ係数を用い、B ピクチャに関しては、線形内挿によって $1/8$ 画素精度の予測画を生成する。

【0071】

【数 3】

$$\begin{aligned}
 &1:1 \\
 &\frac{1}{8}:\{-3, -12, -37, 485, 71, -21, 6, -1\}/512 \\
 &\frac{2}{8}:\{-3, -12, -37, 229, 71, -21, 6, -1\}/256 \\
 &\frac{3}{8}:\{-6, -24, -76, 387, 229, -60, 18, -4\}/512 \\
 &\frac{4}{8}:\{-3, -12, -39, 158, 158, -39, 12, -3\}/256 \quad \dots(3) \\
 &\frac{5}{8}:\{-4, 18, -60, 229, 387, 76, 24, -6\}/512 \\
 &\frac{6}{8}:\{-1, 6, -21, 71, 229, -37, 12, -3\}/256 \\
 &\frac{7}{8}:\{-1, 6, -21, 71, 485, -37, 12, -3\}/512
 \end{aligned}$$

【0072】

また、P ピクチャ、B ピクチャともに $1/4$ 画素精度の動き予測・補償処理を行う場合、P ピクチャに関しては、それぞれの位相に対して以下の式 (4) に示す $8tap$ のフィルタ係数を用いて $1/4$ 画素精度の予測画を生成する。一方、B ピクチャに関しては、以下の式 (5) に示す $6tap$ のフィルタ係数を用いて、 $1/2$ 画素精度の予測画を生成し、線形内挿によって $1/4$ 画素精度の予測画を生成する。

【0073】

【数4】

$$\begin{aligned}
 &1:1 \\
 &1/4:\{-3, -12, -37, 229, 71, -21, 6, -1\}/256 \\
 &2/4:\{-3, -12, -39, 158, 158, -39, 12, -3\}/256 \quad \dots(4) \\
 &3/4:\{-1, 6, -21, 71, 229, -37, 12, -3\}/256
 \end{aligned}$$

【0074】

【数5】

$$\{1, -5, 20, 20, -5, 1\}/32 \quad \dots(5)$$

【0075】

なお、Bピクチャに関しては、線形内挿により1/4画素精度の予測画を生成して動き予測・補償処理を行うようにしても構わない。

【0076】

また、Pピクチャに関しては、式(5)に示した6tapのフィルタ係数を用いて1/2画素精度の予測画を生成した後に線形内挿によって1/4画素精度の予測画を生成し、Bピクチャに関しては、線形内挿により1/4画素精度の予測画を生成して、動き予測・補償処理を行うこともできる。

【0077】

次に第2の方法では、Bピクチャと比較してPピクチャに対してより高精度の動き予測・補償処理を行う。

【0078】

具体的には、Pピクチャに関しては、上述した式(3)に示された8tapのフィルタ係数を用いて1/8画素精度の予測画を生成して動き予測・補償処理を行う。一方、Bピクチャに関しては、上述した式(5)に示された6tapのフィルタ係数を用いて1/2画素精度の予測画を生成し、線形内挿によって1/4画素精度の予測画を生成して動き予測・補償処理を行う。なお、Bピクチャに関

しては、線形内挿により $1/4$ 画素精度の予測面を生成するようにしてもよく、線形内挿により $1/2$ 画素精度の予測面を生成して動き予測・補償処理を行うようにしても構わない。

【0079】

また、Pピクチャに関しては、式(5)に示された 6tap のフィルタ係数を用いて $1/2$ 画素精度の予測面を生成した後に線形内挿によって $1/4$ 画素精度の予測面を生成し、Bピクチャに関しては、線形内挿により $1/2$ 画素精度の予測面を生成して、動き予測・補償処理を行うこともできる。

【0080】

次に、第2の実施の形態として図3に示す画像情報符号化装置50は、基本構成を図1に示した画像情報符号化装置10と同様とするが、動き予測・補償部（固定フィルタ）51と動き予測・補償部（適応フィルタ）52とを有し、その何れを用いるかがピクチャタイプ判別部53からのコマンドに従って切換部54により切り換えられる点に特徴を有している。すなわち、上述した第1の実施の形態における画像情報符号化装置10のように、単一の動き予測・補償部21をその構成要素として有し、その内部にPピクチャ用及びBピクチャ用のフィルタ係数を持つのではなく、H.26Lで現在規定されているような動き予測・補償部（固定フィルタ）51と、前述した文献1で提案されているような適応フィルタによる動き予測・補償部（適応フィルタ）52の2つを構成要素として有し、PピクチャであるかBピクチャであるかによって、その何れかが用いられる。

【0081】

また、図4に示す画像情報復号装置70は、基本構成を図2に示した画像情報復号装置30と同様とするが、動き予測・補償部（固定フィルタ）71と動き予測・補償部（適応フィルタ）72とを有し、その何れを用いるかがピクチャタイプ判別部73からのコマンドに従って切換部74により切り換えられる点に特徴を有している。

【0082】

したがって、先に図1、図2に示した画像情報符号化装置10及び画像情報復号装置30と同様の構成については同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0083】

図3に示す画像情報符号化装置50においては、画面並び替えバッファ12は、フレームのピクチャタイプの情報Picture_Typeをピクチャタイプ判別部53に供給し、ピクチャタイプ判別部53は、その情報に基づいて、切換部54にコマンドを伝送する。

【0084】

すなわち、当該フレームがBピクチャである場合には、上述したコマンドにより、切換部54が図中aの側に切り換えられ、動き予測・補償装置（固定フィルタ）51を用いて固定フィルタによる動き予測・補償処理が行われる。

【0085】

一方、当該フレームがPピクチャである場合には、上述したコマンドにより、切換部54が図中bの側に切り換えられ、動き予測・補償装置（適応フィルタ）52を用いて適応フィルタによる動き予測・補償処理が行われる。詳しくは、先ず第1ステップとして、予め定められたフィルタを用いて、予測誤差を最小にする動きベクトル $d(k)$ が求められる。次に第2ステップとして、第1ステップで求められた動きベクトル $d(k)$ に対して、予測誤差を最小とするようなフィルタ係数 $H(k)$ が求められる。そして、このようにして求められたフィルタ係数 $H(k)$ 及び動きベクトル $d(k)$ によって動き補償処理が行われる。このフィルタ係数に関する情報は、画像圧縮情報中に埋め込まれて伝送される。その際、可逆符号化部16において可変長符号化又は算術符号化処理を施し、情報量を圧縮した後に画像圧縮情報に埋め込むようにしても構わない。

【0086】

なお、動き予測・補償装置（固定フィルタ）51又は動き予測・補償装置（適応フィルタ）52における動き予測・補償処理の際の画素精度は、PピクチャとBピクチャとで同等であってもよく、また、Bピクチャと比較してPピクチャに対してより高い画素精度の動き予測・補償処理を行うようにしてもよい。この画素精度の情報は、出力される画像圧縮情報中のRTP（Real-time Transfer Protocol）レイヤにおけるMotionResolutionフィールドに埋め込まれて伝送される。

【 0 0 8 7 】

図 4 に示す画像情報復号装置 7 0 においては、可逆復号部 3 2 は、フレームのピクチャタイプの情報 Picture_Type をピクチャタイプ判別部 7 3 に供給し、ピクチャタイプ判別部 7 3 は、その情報に基づいて、切換部 7 4 にコマンドを伝送する。

【 0 0 8 8 】

すなわち、当該フレームが B ピクチャである場合には、上述したコマンドにより、切換部 7 4 が図中 c の側に切り換えられる。これにより予測モード情報及び動きベクトル情報が動き予測・補償装置（固定フィルタ） 7 1 に供給され、これらの情報に基づいて、固定フィルタによる動き予測・補償処理が行われる。

【 0 0 8 9 】

一方、当該フレームが P ピクチャである場合には、上述したコマンドにより、切換部 7 4 が図中 d の側に切り換えられる。これにより予測モード情報及び動きベクトル情報とともにフィルタ係数に関する情報が動き予測・補償装置（適応フィルタ） 7 2 に供給され、これらの情報に基づいて、適応フィルタによる動き予測・補償処理が行われる。

【 0 0 9 0 】

なお、動き予測・補償装置（固定フィルタ） 7 1 又は動き予測・補償装置（適応フィルタ） 7 2 においては、画像圧縮情報中の R T P レイヤにおける Motion Resolution フィールドに埋め込まれた画素精度の情報に基づいて、動き予測・補償処理が行われる。

【 0 0 9 1 】

以上、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態を用いて説明したように、P ピクチャと B ピクチャとに対して異なる補間方法に基づいた動き予測・補償処理を行うことにより、画質劣化を最小限に抑えながら、P ピクチャと比較してより多くの演算量及びメモリアクセス数が要求される B ピクチャでの演算量及びメモリアクセス数を低減することが可能とされる。

【 0 0 9 2 】

なお、本発明は上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の

要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは勿論である。

【0093】

例えば、上述の実施の形態では、ハードウェアの構成として説明したが、これに限定されるものではなく、画像情報符号化装置10、50及び画像情報復号装置30、70における処理を、それぞれCPU (Central Processing Unit) にコンピュータプログラムを実行させることにより実現することも可能である。

【0094】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明に係る画像情報符号化装置は、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化装置において、上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償手段を備えることを特徴としている。

【0095】

ここで、上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法を選択する。

【0096】

また、この画像情報符号化装置は、上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別手段を備えており、上記ピクチャタイプ判別手段は、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドを上記動き予測補償手段に伝送して制御する。

【0097】

このような画像情報符号化装置によれば、入力画像信号のピクチャタイプを判別し、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き

予測補償処理を行うことにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減することができる。

【0098】

また、本発明に係る画像情報符号化方法は、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化方法において、上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有することを特徴としている。

【0099】

ここで、上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択される。

【0100】

また、この画像情報符号化方法は、上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有しており、上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御される。

【0101】

このような画像情報符号化方法によれば、入力画像信号のピクチャタイプを判別し、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行うことにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減することができる。

【0102】

また、本発明に係るプログラムは、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画

像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有することを特徴としている。

【0103】

ここで、上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択される。

【0104】

また、このプログラムは、上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有しており、上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御される。

【0105】

このようなプログラムによれば、コンピュータに対して、入力画像信号のピクチャタイプを判別させ、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行わせることにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減することができる。

【0106】

また、本発明に係る画像情報復号装置は、画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する画像情報復号装置において、上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償手段を備えることを特徴としている。

【0107】

ここで、上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法を選択する。

【0108】

また、この画像情報復号装置は、上記画像圧縮情報のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別手段を備えており、上記ピクチャタイプ判別手段は、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドを上記動き予測補償手段に伝送して制御する。

【0109】

このような画像情報復号装置によれば、画像情報符号化装置において生成された画像圧縮情報のピクチャタイプを判別し、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行うことにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減することができる。

【0110】

また、本発明に係る画像情報復号方法は、画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する画像情報復号方法において、上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有することを特徴としている。

【0111】

ここで、上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択される。

【0112】

また、この画像情報復号方法は、上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有しており、上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御される。

【 0 1 1 3 】

このような画像情報復号方法によれば、画像情報符号化装置において生成された画像圧縮情報のピクチャタイプを判別し、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行うことにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減することができる。

【 0 1 1 4 】

また、本発明に係るプログラムは、画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有する。

【 0 1 1 5 】

ここで、上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択される。

【 0 1 1 6 】

また、このプログラムは、上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有しており、上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御される。

【0117】

このようなプログラムによれば、コンピュータに対して、画像情報符号化装置において生成された画像圧縮情報のピクチャタイプを判別させ、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行わせることにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態における画像情報符号化装置の概略構成を説明する図である。

【図2】

同第1の実施の形態における画像情報復号装置の概略構成を説明する図である。

【図3】

本発明の第2の実施例における画像情報符号化装置の概略構成を説明する図である。

【図4】

同第2の実施の形態における画像情報復号装置の概略構成を説明する図である。

【図5】

H. 26Lで定められている動き予測補償ブロックの可変ブロックサイズを説明する図である。

【図6】

H. 26Lで定められている1/4画素精度の動き予測補償処理を説明する図である。

【図7】

H. 26LにおけるBピクチャを用いた双方向予測の方法を説明する図である。

【図8】

H. 26LにおけるP T Y P Eを説明する図である。

【図9】

H. 26LにおけるBピクチャに対して定められたマクロブロックタイプを説明する図である。

【図10】

図7において、双方向予測モードにおけるフィールドB l k - s i z eのC o d e n u m b e rを説明する図である。

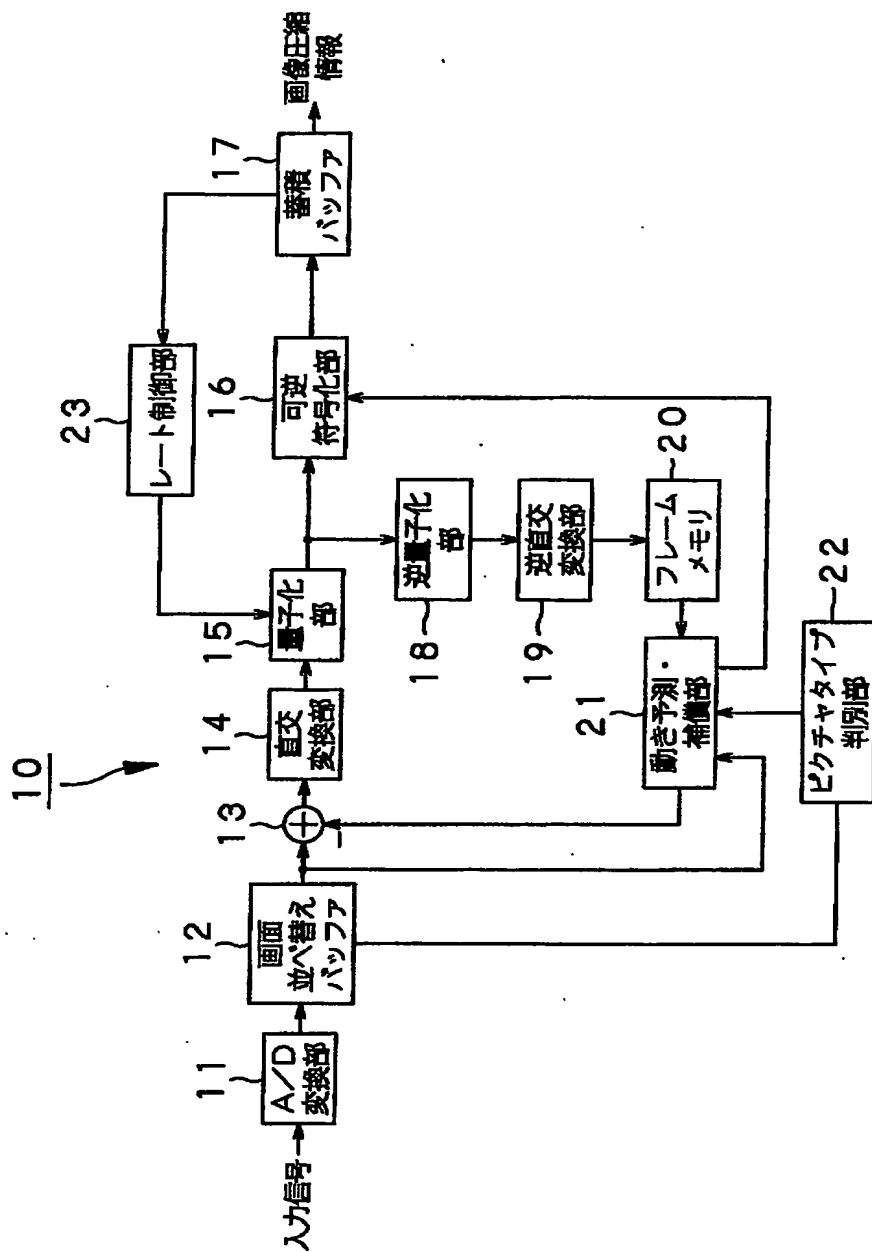
【符号の説明】

10 画像情報符号化装置、11 A/D変換部、12 画面並べ替えバッファ、13 加算器、14 直交変換部、15 量子化部、16 可逆符号化部、17 蓄積バッファ、18 逆量子化部、19 逆直交変換部、20 フレームメモリ、21 動き予測・補償部、22 ピクチャタイプ判別部、23 レート制御部、30 画像情報復号装置、31 蓄積バッファ、32 可逆復号部、33 逆量子化部、34 逆直交変換部、35 加算器、36 画面並べ替えバッファ、37 D/A変換部、38 動き予測・補償部、39 フレームメモリ、40 ピクチャタイプ判別部、50 画像情報符号化装置、51, 71 動き予測・補償部（固定フィルタ）、52, 72 動き予測・補償部（適応フィルタ）、53, 73 ピクチャタイプ判別部、54, 74 切換部、70 画像情報復号装置

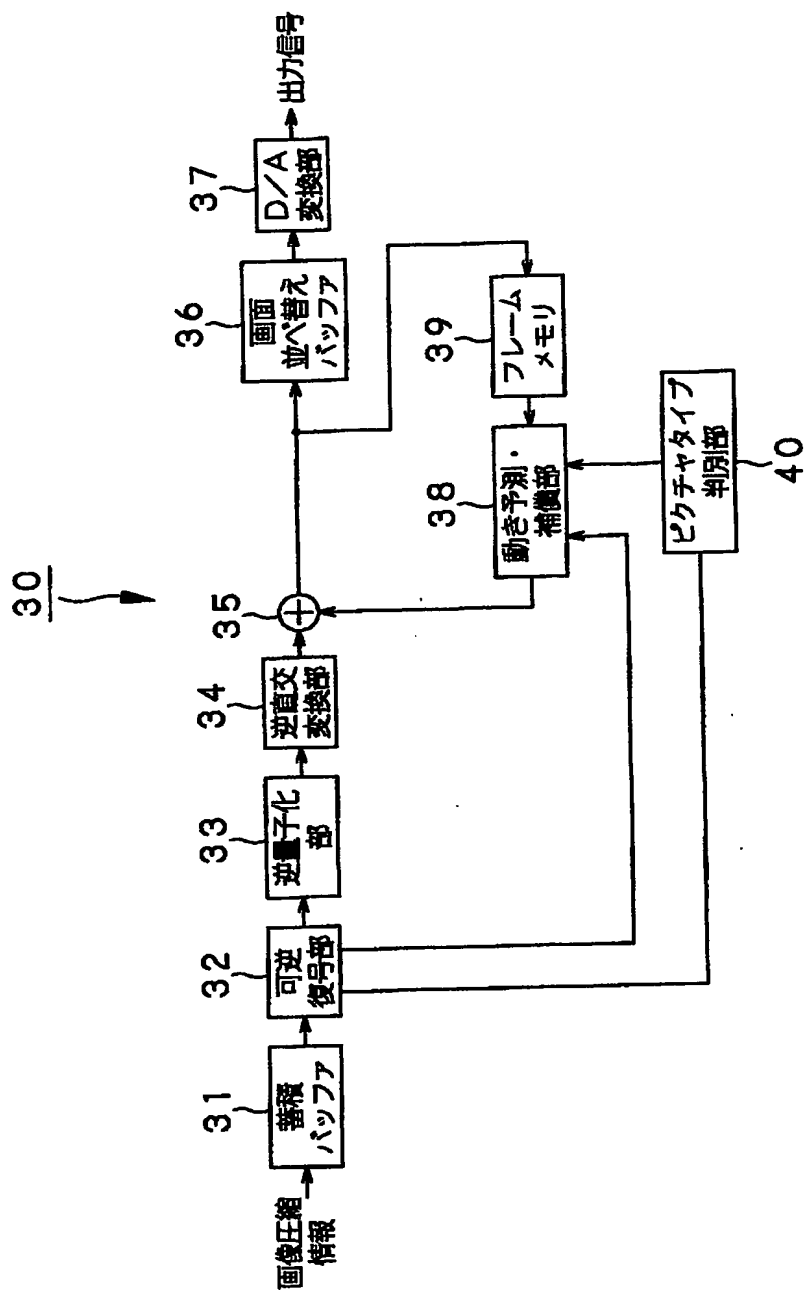
【書類名】

図面

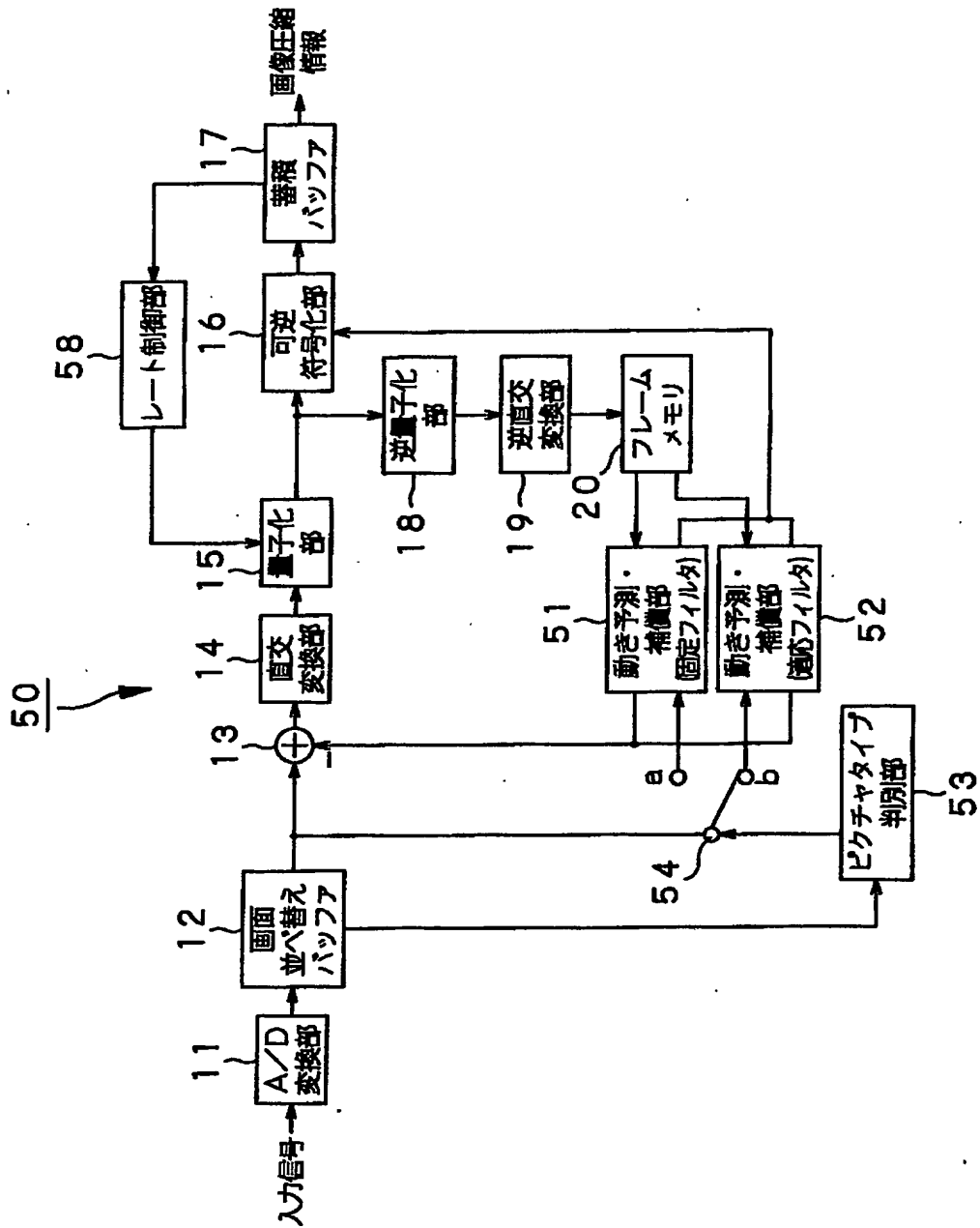
【図 1】



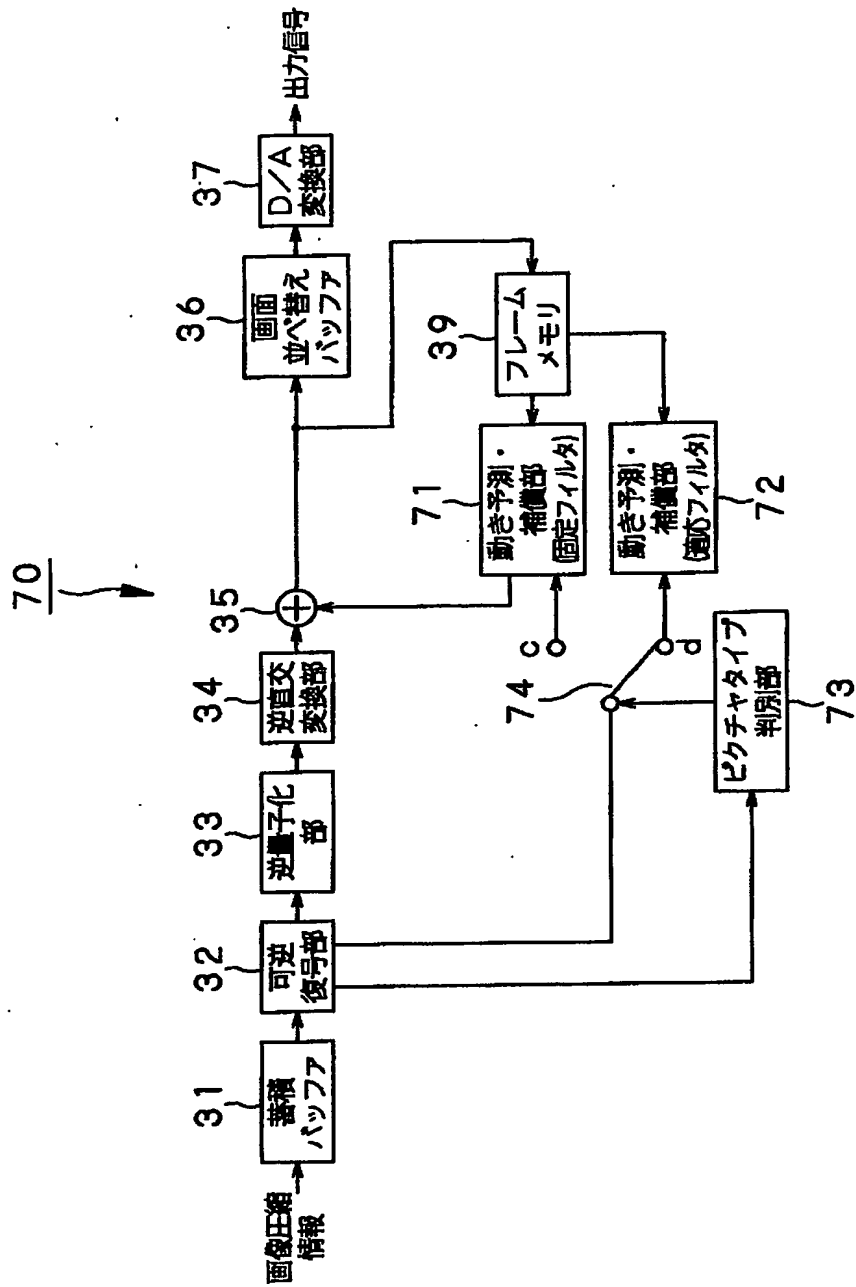
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

mode 4

0	1
2	3

mode 3

0	1
---	---

mode 2

0	1
---	---

mode 1

0

mode 7

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15

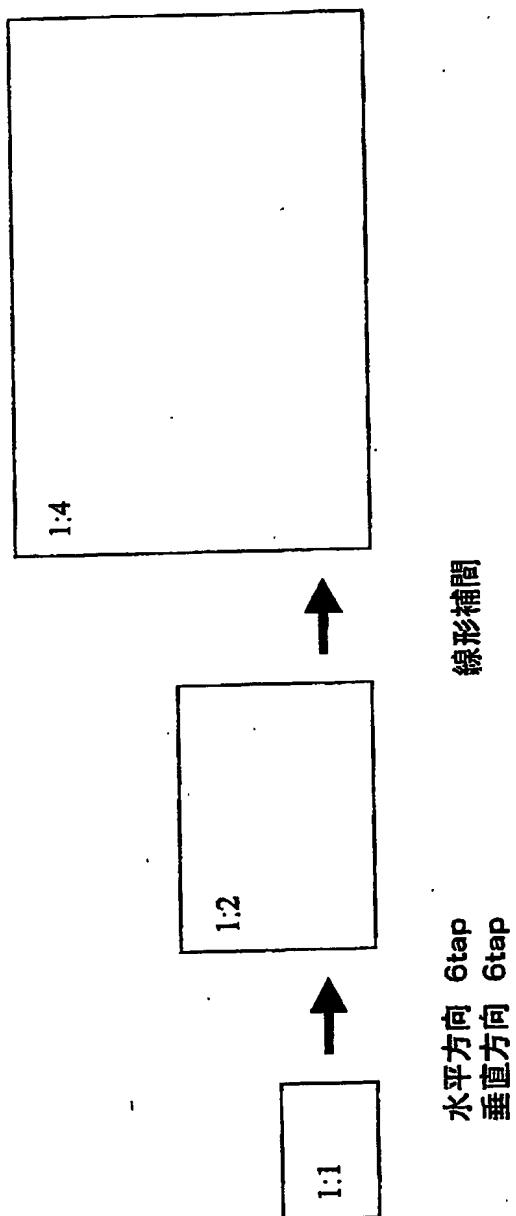
mode 6

0	1
2	3
4	5
6	7

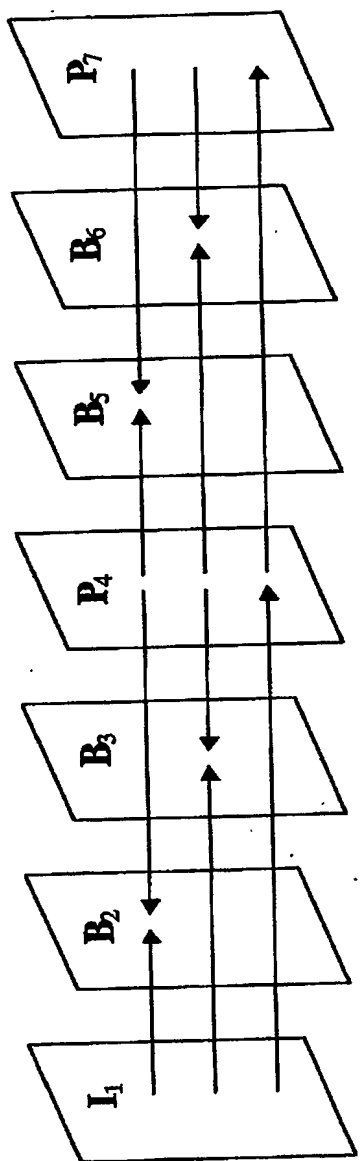
mode 5

0	1	2	3
4	5	6	7

【図6】



【図7】



【図 8】

Code Number	PTYPE (Picture Type)
0	Pピクチャ (直前のピクチャのみを予測に使用)
1	Pピクチャ (複数の過去のピクチャを予測に使用; それぞれのマクロブロックに対する予測フレーム が画像圧縮情報中に符号化される)
2	Iピクチャ
3	Bピクチャ (直前及び直後のピクチャのみを予測 に使用)
4	Bピクチャ (複数の過去及び未来のピクチャを予測 に使用;それぞれのマクロブロックに対する予測 フレームが画像圧縮情報中に符号化される)

【表9】

0	Code_number	Direct	Intra_pred_mode	Ref_frame	Blk_size	MVDFW	MVDBW
1	Forward_16x16			X		X	
2	Backward_16x16						X
3	Bi-directional			X	X	X	X
4	Forward_16x8			X		X	
5	Backward_16x8						X
6	Forward_8x16			X		X	
7	Backward_8x16						X
8	Forward_8x8			X		X	
9	Backward_8x8						X
10	Forward_8x4			X		X	
11	Backward_8x4						X
12	Forward_4x8			X		X	
13	Backward_4x8						X
14	Forward_4x4			X		X	
15	Backward_4x4						X
16	Intra_4x4		X				
17	Intra_16x16						

【図 1 0】

Code_number	Block Size
0	1 16x16 block
1	4 8x8 blocks
2	2 16x8 blocks
3	2 8x16 blocks
4	2 8x4 blocks
5	8 4x8 blocks
6	16 4x4 blocks

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 Bピクチャに対する動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減する。

【解決手段】 画像情報符号化装置10において、画面並び替えバッファ12は、フレームのピクチャタイプの情報Picture_Typeをピクチャタイプ判別部22に供給し、ピクチャタイプ判別部22は、その情報に基づいて動き予測・補償部21にコマンドを伝送する。動き予測・補償部21は、そのコマンドに基づいて、例えば、Pピクチャと比較してより多くの演算量及びメモリアクセス数が要求されるBピクチャに対しては、Pピクチャよりも少ないタップ数のフィルタ係数を用いて予測画を生成し、動き予測・補償処理を行う。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.